

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-258650

(43)公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	F I	
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00	Z
B 6 0 R 21/00	6 2 0	B 6 0 R 21/00	6 2 0 Z
B 6 0 T 7/12		B 6 0 T 7/12	F
			C
F 0 2 D 29/02	3 0 1	F 0 2 D 29/02	3 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-68441

(22)出願日 平成9年(1997) 3月21日

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)発明者 西山 康宏

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

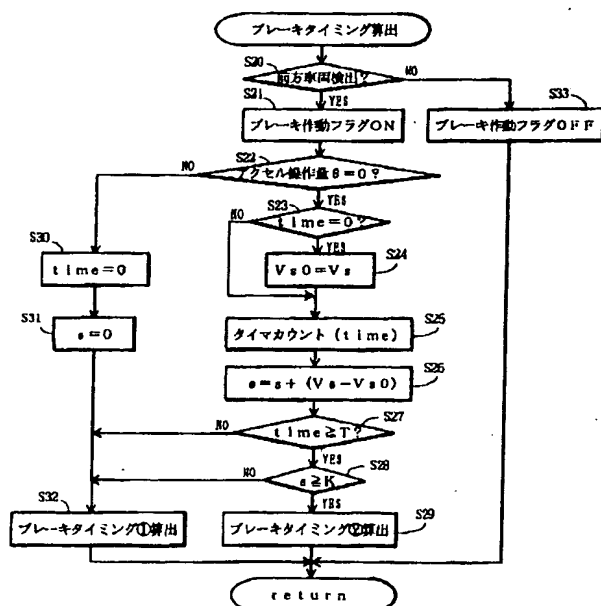
(74)代理人 弁理士 茂泉 修司

(54)【発明の名称】 車両の速度制御装置

(57)【要約】

【課題】車間距離検出手段の検出結果により前方車両と自車両との車間距離が一定値以上のときには所定の車速での定速走行を行い、該車間距離が該一定値以下のときには該車間距離を該一定値に保つように制御手段がエンジン出力操作手段とブレーキ操作手段を制御する車両の速度制御装置において、車両に外力が働いても適切なタイミングでブレーキを掛けることができるようにする。

【解決手段】アクセルペダルの未踏状態が所定時間以上継続したことが分かったとき自車両の車速変化を求め、該車速変化が加速状態であることが分かったときには制動開始車間距離を大きく補正する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 車間距離検出手段の検出結果により前方車両と自車両との車間距離が一定値以上のときには所定の車速での定速走行を行い、該車間距離が該一定値以下のときには該車間距離を該一定値に保つように制御手段がエンジン出力操作手段とブレーキ操作手段を制御する車両の速度制御装置において、

さらに、自車両の車速を検出する手段とアクセル操作量算出手段とを備え、該制御手段は、該アクセル操作量算出手段からアクセル操作量が0の状態が所定時間以上継続したことが分かったとき該車速検出手段の検出信号から自車両の車速変化を求め、該車速変化が加速状態であることが分かったときには該一定値を大きく補正することを特徴とした車両の速度制御装置。

**【発明の詳細な説明】**

【発明の属する技術分野】 本発明は車両の速度制御装置に関し、特に車間距離制御（追従走行制御）機能を有する車両の速度制御装置に関するものである。

**【0001】**

【従来の技術】 イージードライブ性向上を目的として、車両が一定速度で走行するように制御する定速走行（オートクルーズ）機能を果たす速度制御装置を搭載した車両が最近では多くなって来ているが、この速度制御装置はドライバーがアクセルペダルを操作しなくても自車両の速度が一定に保てるようにスロットル開度などを調整してエンジン出力をコントロールするものである。

【0002】 しかし、この速度制御装置では、前方車両が自車両よりも低速である場合などは追突してしまう危険性がある。そこで、最近では、前方車両との車間距離を検出して所定の安全車間距離を保つ装置が数多く開発されている。

【0003】 その一例である特開昭61-175130号公報に記載された従来技術では、車速に応じた安全車間距離を算出し、この安全車間距離内に前方車両が存在しない場合にはエンジン出力及びブレーキを制御することにより、設定した車速を目標として定速走行制御を行い、前方車両が存在する場合にはスロットル開度を減少させて減速し、それだけでは十分な減速度が得られないときには、更にブレーキを作動させることにより安全車間距離を保つように追従走行制御している。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来技術においては、平坦路では適切であったブレーキタイミングも道路勾配があるとき、特に下り坂のとき等、車両に外力が働く場合には適切な制動タイミングとは言えない状況になってしまう場合がある。

【0005】 したがって本発明は、前記問題点を改善すべく、車間距離検出手段の検出結果により前方車両と自車両との車間距離が一定値以上のときには所定の車速での定速走行を行い、該車間距離が該一定値以下のときに

は該車間距離を該一定値に保つように制御手段がエンジン出力操作手段とブレーキ操作手段を制御する車両の速度制御装置において、車両に外力が働いても適切なタイミングでブレーキを掛けることができるようにすることを目的とする。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明に係る車両の速度制御装置は、さらに自車両の車速を検出する手段とアクセル操作量算出手段とを備え、制御手段は、該アクセル操作量算出手段からアクセル操作量0の状態が所定時間以上継続したことが分かったとき該車速検出手段の検出信号から自車両の車速変化を求め、該車速変化が加速状態であることが分かったときには制動開始車間距離を大きく補正することを特徴としたものである。

【0007】 すなわち本発明では、制御手段は、アクセル操作量算出手段で求めたアクセル操作量と車速検出手段で検出された車速の時間変化（車両の加減速度）とにより、車両に外力が働いているか否かを判定する。

【0008】 具体的には、この加減速度が加速度を示し且つアクセル操作量が“0”であるときには、外力（下り坂等）により車速が増加して行く状態であると判断する。

【0009】 すなわち、下り坂等で車両が不本意に加速している状態であると判断してブレーキタイミングを補正し、以て不適切な制動タイミングとならないように車間距離の基準値である制動開始車間距離を通常の値より大きく補正している。

**【0010】**

【発明の実施の形態】 図1は、本発明に係る車両の速度制御装置の実施例をブロック図で示したもので、各ブロックを順次説明する。

**【0011】 1：車間距離検出手段**

前方車両（前方物体）との相対速度及び車間距離を検出する、例えばFM-CWレーダ、レーザーレーダ、超音波センサなどで構成されるものである。

**【0012】 2：車速検出手段**

自車両の走行速度を検出するセンサで構成されるもので、通常はリードスイッチなどが用いられる。

**【0013】 4：作動開始検出手段**

通常、デジタルスイッチ（オートクルーズセットスイッチと同等なプッシュスイッチなど）で構成され、ドライバーの操作によりこのスイッチがOFF状態からON状態になったことを検出した時に本発明の速度制御を開始させるものである。

**【0014】 5：作動解除検出手段**

ブレーキペダルや所定のスイッチ（キャンセルスイッチ等）をドライバーが操作した場合を検出して本発明の速度制御を解除させるものである。

**【0015】 6：コントローラ**

前述の各手段1～5からの入力信号を読み込む入力ポート61と、後述する図2及び図3のプログラムや固定の制御パラメータなどを予め記憶したROM62と、入力信号や可変の制御パラメータなどを一時的に記憶するRAM63と、上記プログラムに基づく演算処理などを行うCPU64と、後述の各操作手段へ出力信号を送出する出力ポート65とで構成される制御手段である。

#### 【0016】7：エンジン出力操作手段

通常、モーターやバルブなどで構成され、コントローラ6からの出力信号に基づきエンジン（図示せず）のスロットル位置を操作することによりエンジン出力を操作するものである。なお、このエンジン出力操作手段7は、車両が自動変速機車両の場合、ギヤ位置制御手段を含んでいる。

#### 【0017】8：ブレーキ操作手段

通常、油圧バルブやマグネチックバルブなどで構成され、コントローラ6からの出力信号に基づきサービスブレーキや排気ブレーキ、リターダ等による減速力（ブレーキ力）を操作するものである。なお、このブレーキ操作手段8も、車両が自動変速機車両の場合、ギヤ位置制御手段を含んでいる。

【0018】以下、図2及び図3に示す制御プログラムのフローチャートに沿って図1に示した実施例の動作を説明する。なお、これらの制御プログラムはROM62に記憶されており、所定の一定周期毎にCPU64によって実行されるものとする。また、イグニッションキー（図示せず）ON等により、コントローラ6がイニシャライズされる際に後述のフラグはOFFされるものとする。

#### 【0019】図2の制御プログラム

**ステップS1：**CPU64は、各変数の初期化、ポート、タイマ等装置のイニシャライズを行う。

**【0020】ステップS2：**CPU64は、速度制御開始条件か否かを判定し、条件成立時はステップS3に進み、不成立時はステップS17に進む。この速度制御開始条件とは次の通りである。

- ①ブレーキを踏んでいない。
- ②クラッチを踏んでいない（マニュアルトランスミッション車の場合）。
- ③シフトレバースイッチがD、D3等の位置（オートマ

$$\theta = a \times \int e + b \times e$$

但し、a、bは係数である。

**【0028】ステップS9：**CPU64は、ブレーキタイミングの算出を行う。ブレーキタイミングは、衝突追突警報装置の警報車間距離を算出する式と同様に算出される。また、このステップ（サブルーチン）においては、外力による加速か否かを判断し、外力による加速であることが分かった場合には、ブレーキタイミングを早めるように処理される。詳細は図3のフローチャートの説明で述べる。

チックトランスミッション車の場合）。

- ④車速が制御最低車速以上（例えば40km/h以上）。
- ⑤セットスイッチを押した後、離れたとき。
- ⑥メインスイッチをONした後、1秒以上経過したとき。

**【0021】ステップS3：**ステップS2における条件①～⑥が全て満たされたとき、CPU64は、装置が作動した直後の車速を設定車速 $S_s$ として記憶する。今後、車間距離クルーズ中であろうが一定車速クルーズ中であろうがこの設定車速 $S_s$ より大きい速度にはならないように制御される。

**【0022】ステップS4：**CPU64は、速度制御解除条件が成立しているか否かを判定し、条件成立時はステップS17に進んで装置を解除し、不成立時はステップS5に進む。この速度制御解除条件とは次のいずれかである。

- ①ブレーキを踏む。
- ②クラッチを踏む（マニュアルトランスミッション車の場合）。
- ③解除スイッチを操作する。
- ④車速が制御最低車速以下（例えば35km/h）のとき（但し、ブレーキ作動中を除く）。

**【0023】ステップS5：**ステップS4における速度制御解除条件が満たされていないとき、CPU64は、車間距離検出手段1から前方車両との車間距離及び相対速度を得る。

**【0024】ステップS6：**CPU64は、車速検出手段2から自車両の車速を読み込む。なお、この車速信号はフィルタリング等によりノイズ除去を行ったものを使うことが好ましい。

**【0025】ステップS7：**CPU64は、目標車速の算出を行う。目標車速は例えば自車両速度と車間距離並びに相対速度から設定した車間距離を保つように算出される。

**【0026】ステップS8：**アクセル操作量 $\theta$ を求める。アクセル操作量 $\theta$ は目標車速と実際の車速との差を $e$ とすると、例えば次の式によりPI制御の形で求めることができる。

**【0027】**

**【数1】**

$$\dots \text{式(1)}$$

**【0029】ステップS10：**CPU64は、ステップS9で設定したブレーキ作動フラグを判定する。この作動フラグがONでブレーキ作動可能であるならばステップS11に進み、作動フラグがOFFの場合にはステップS14に進む。

**【0030】ステップS11：**CPU64は、ブレーキ作動条件が成立しているか否かを判定する。ブレーキ作動条件か否かというのは、ステップS9で算出した制動開始車間距離より実際の車間距離が小さくなったか否か

を示している。ブレーキ作動条件ならばステップS12に進み、そうでなければステップS14に進む。

【0031】ステップS12: CPU64は、エンジン出力操作手段7を制御してアクセルを閉じ、アクセル操作量を“0”に制御する。

【0032】ステップS13: CPU64は、ブレーキ作動を行う。このブレーキの作動力は例えば、実際の車間距離と制動車間距離との差に比例した大きさの力を加えることにより行うことができる。また、排気ブレーキやリターダならばマグネチックバルブをONにする。

【0033】ステップS14: CPU64は、ステップS10においてブレーキ作動フラグがOFFとなっており、或いはステップS11においてブレーキ作動条件が不成立と判定されたとき、エンジン出力操作手段7によりアクセル操作を行う。

【0034】ステップS15: CPU64は、ステップS14に続いてブレーキ力操作手段8を動作させないようにする。

【0035】ステップS16: CPU64は、メイン処理時間の調整を行う。ここでは例えば0.1秒としている。

【0036】ステップS17: ステップS2において制御開始条件でない場合、或いはステップS4において解除条件が満たされたとき、この速度制御装置は解除される。

【0037】図3の制御プログラム（図2のブレーキタイミング算出ルーチン）

ステップS20: CPU64は、ステップS5で読み込んだ車間距離検出手段1の検出信号により前方車両が検出されているか否かを判定し、検出されている場合にはステップS21に進むが、検出されていない場合にはステップS33に進む。

【0038】ステップS21: CPU64は、ブレーキ作動フラグをONにする。これにより、ブレーキは作動可能となる。

【0039】ステップS22: CPU64は、ステップS8により算出されたアクセル操作量 $\theta$ が“0”か否かを判定し、アクセル操作量 $\theta=0$ ならばステップS23へ進む。

【0040】ステップS23: CPU64は、アクセル操作量 $\theta$ が“0”となった直後か否かを判定する。この

警報車間距離

$$= \frac{\text{自車速度}^2 - \text{前車速度}^2}{2 * \text{設定減速度}} + \text{自車速度} * (\text{空走時間} + \text{自動ブレーキ応答時間}) + \text{余裕距離}$$

・・・式(2)

【0048】そして、この式(2)を参考にし、同様の考え方で制動開始車間距離を求める。下り坂のようにアクセル操作量 $\theta$ が“0”であるにも関わらず車速 $V_s$ がどんどん増大しているときの制動開始車間距離の補正式

判定は、アクセル操作量 $\theta$ が“0”となってからカウント開始するタイム $t_{ime}$ が“0”か否かで判断する。

【0041】ステップS24: CPU64は、アクセル操作量 $\theta$ が“0”となったときの車速 $V_s$ を $V_{s0}$ としてRAM63に記憶する。

【0042】ステップS25: CPU64は、タイム $t_{ime}$ のカウントを進める。但し、どんどんカウントして行けばオーバーフローしてしまうので、後述する或る一定値 $T$ を越えたらカウントを停止するものである。

【0043】ステップS26: CPU64は、アクセル操作量 $\theta$ が“0”になったときの車速 $V_{s0}$ と実車速 $V_s$ との差を演算し、この差を変数 $s$ に加算して行く。この式は偏差の積分となり、この値 $s$ が正であれば実車速 $V_s$ は車速 $V_{s0}$ よりも上昇( $V_s > V_{s0}$ )していることになる。

【0044】ステップS27: CPU64は、タイム $t_{ime}$ がオーバーフローを防止するための一定値 $T$ 以上となったか否かを判定する。 $t_{ime} \geq T$ であればステップS28に進み、 $t_{ime} < T$ であれば外力による加速か否かを判定できないので、ステップS32に進む。

【0045】ステップS28: CPU64は、実車速 $V_s$ とアクセル操作量 $\theta$ が“0”となったときの車速 $V_{s0}$ との偏差の積分値 $s$ が、或る一定値 $K$ 以上となったか否かを判定する。すなわち、車速 $V_s$ が車速 $V_{s0}$ よりも上昇して行き、一定値 $K$ によって示される外力による加速状態であるか否かを判定している。この判定の結果、 $s \geq K$ であるときにはステップS29に進み、 $s < K$ であるときにはステップS32に進む。

【0046】ステップS29: CPU64は、ステップS27、S28により一定時間 $T$ が経過した後の積分値 $s$ が一定値 $K$ 以上であることから、車速 $V_s$ がどんどん増大していると判定し、ブレーキタイミング②を算出する。このブレーキタイミング②は、ステップS32で算出される一般的なブレーキタイミング①を補正したものであり、タイミング(制動開始車間距離)が早くなる(長くなる)方向に補正される。

【0047】すなわち、まず警報を発するブレーキタイミング①を算出する式は一般に次式で与えられることが知られている。

【数2】

は、例えば次式のように式(2)に補正値を加えたオフセット値として与えられる。

【0049】

【数3】

制動開始車間距離

$$= \frac{\text{自車速度}^2 - \text{前車速度}^2}{2 * \text{設定減速度}} + \text{自車速度} * (\text{空走時間} + \text{自動ブレーキ応答時間}) + \text{余裕距離} + \text{補正值}$$

・・・式 (3)

なお、この式 (3) のようにオフセットするのではなく、全体に 1 より大きい補正係数を掛けてもよい。

【0050】図 2 に関して説明したように、実際の車間距離が上記の式 (3) で求た制動車間距離以下となったら制動を行うことになる (ステップ S10～S13)。

【0051】ステップ S30: CPU 64 は、ステップ S22 により、アクセル操作量  $\theta$  が “0” でないと判断されたら、アクセル操作量  $\theta$  が “0” になった後からのタイマ時間  $t_{ime}$  をクリアする。

【0052】ステップ S31: CPU 64 は、アクセル操作量  $\theta$  が “0” になったときの車速  $V_s$  と時々刻々の実車速  $V_s$  との偏差の積分値  $s$  をクリアする。

【0053】ステップ S32: CPU 64 は、上記の如く式 (2) に従って通常の制動開始車間距離を算出する。

【0054】ステップ S33: CPU 64 は、ステップ S20 において前方車両が検出されないときには、ブレーキ作動フラグを OFF にしておく。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る車両の速度制御装置によれば、アクセル操作量が 0 の状態が所定時間以上継続したことが分かったとき自車両の車速変化を求め、該車速変化が加速状態であることが分かった

ときには制動開始車間距離を大きく補正するように構成したので、ブレーキの作動開始タイミングを、例えば路面勾配が平坦なところより下り坂の方を早くすることができ、前方車両への追突を防止している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る車両の速度制御装置の一実施例を示したブロック図である。

【図 2】本発明に係る車両の速度制御に用いられるコントローラで実行される制御プログラムのフローチャート図である。

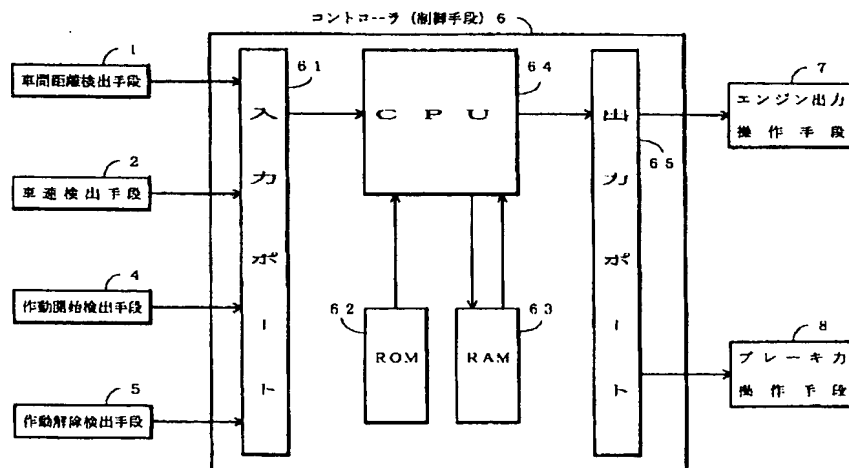
【図 3】図 2 における「ブレーキタイミング算出」のサブルーチンを実行する制御プログラムのフローチャート図である。

【符号の説明】

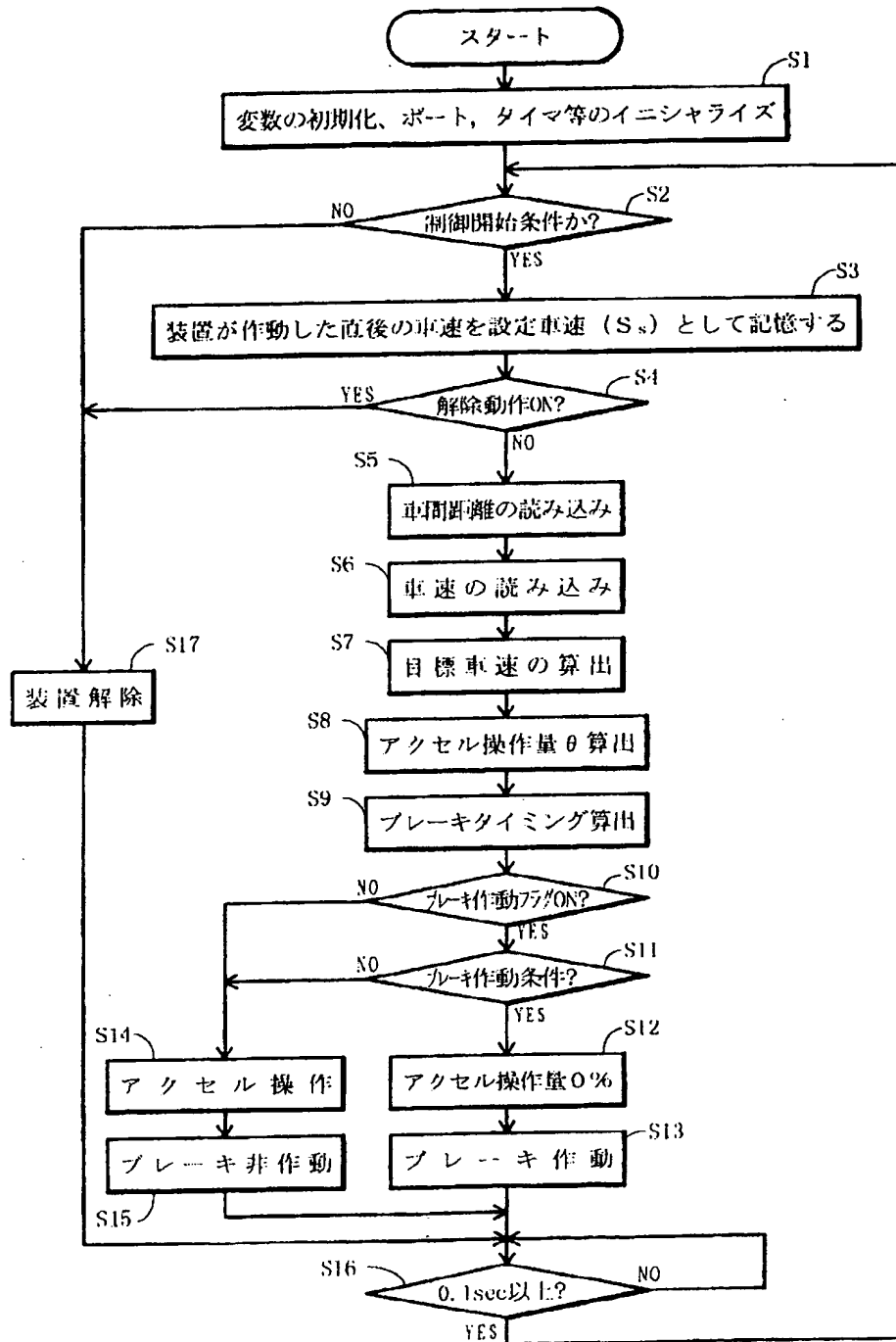
- 1 車間距離検出手段
- 2 車速検出手段
- 4 作動開始検出手段
- 5 作動解除検出手段
- 6 コントローラ
- 7 エンジン出力操作手段
- 8 ブレーキ操作手段

図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

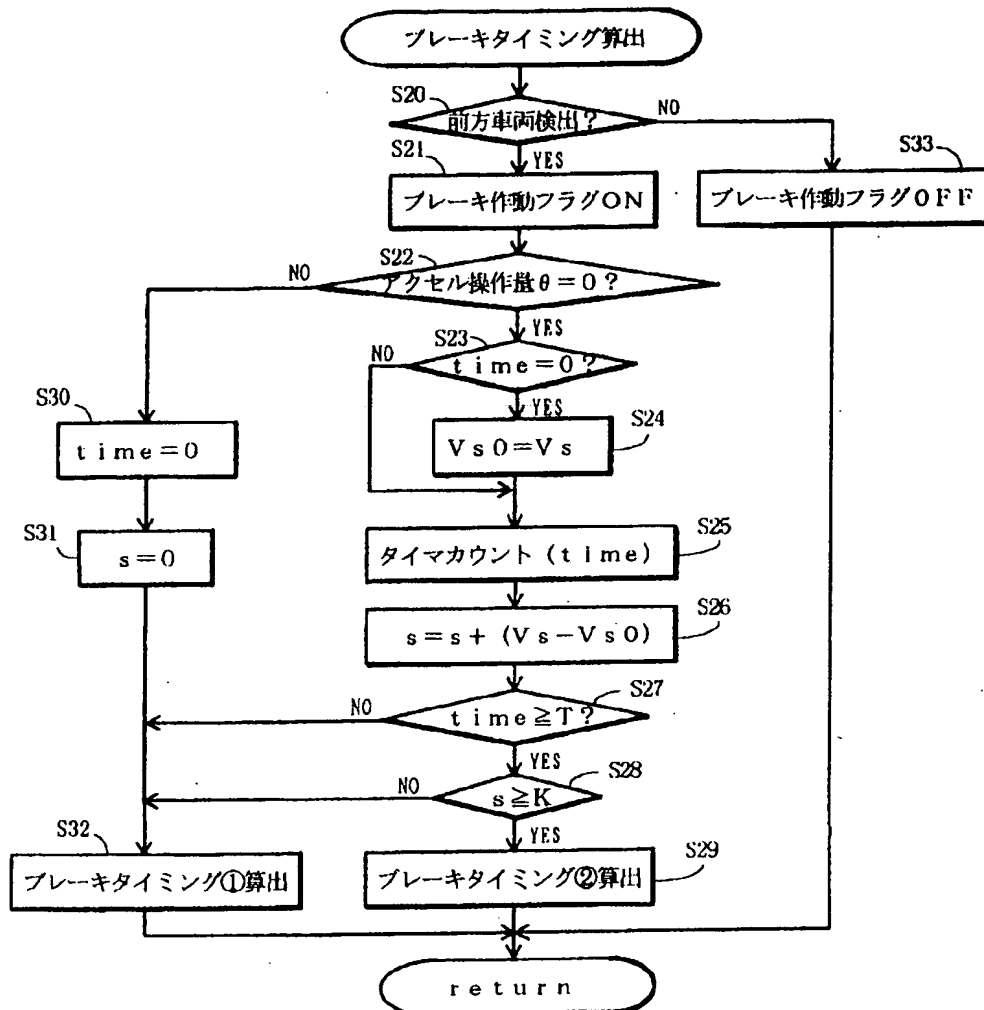
【図 1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 8 G 1/09  
1/16

識別記号

F I

G 0 8 G 1/09  
1/16V  
C